

© EPDOC / EPO

PN - DE2549562 A 19770518
EC - F22B1/30 ; H05B3/78
PA - BUDERUS EISENWERK
IN - FUCHS HARTMUT; HERBIG HELMUT
AP - DE19752549562 19751105
PR - DE19752549562 19751105
DT - *

© WPI / DERVENT

AN - 1977-E2736Y [21]

TI - Electrode boiler for hot water - has tapered electrodes to give non-linear control of rate of heating

AB - DE2549562 An electrode boiler has a set of fixed electrodes in the form of curved fingers on a comb. It has adjustable electrodes in a similar shape which are attached to a shaft through the centre of the boiler. The shaft is turned to bring the adjustable electrodes further in or out of the spaces between the fingers of the fixed electrodes.

- The fingers on both sets of electrodes are tapered so that as the adjustable electrode moves out of the fixed one the change in current flow per unit movement becomes less. This enables adequate control to be maintained with highly conducting water when there is a very small overlap of the electrodes even for full load.

IW - ELECTRODE BOILER HOT WATER TAPER ELECTRODE.NON LINEAR CONTROL RATE HEAT

PN - DE2549562 A 19770518 DW197721_000pp

IC - F22B1/30 ;H05B3/60

DC - Q72 X25 X26

PA - (BUDF) BUDERUS EISENWERKE

PR - DE19752549562 19751105

THIS PAGE BLANK (USPTO)

51

Int. Cl. 2:

F 22 B 1/30

H 05 B 3/60

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



Behördeneigentum

DT 25 49 562 A 1

11

Offenlegungsschrift 25 49 562

21

Aktenzeichen:

P 25 49 562.9

22

Anmeldetag:

5. 11. 75

43

Offenlegungstag:

18. 5. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31 —

54

Bezeichnung:

Verfahren zum Betreiben eines elektrisch beheizten Heizkessels

71

Anmelder:

Buderus'sche Eisenwerke, 6330 Wetzlar

72

Erfinder:

Herbig, Helmut, 6301 Alten Buseck; Fuchs, Hartmut, 6330 Wetzlar

DT 25 49 562 A 1

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines elektrisch beheizten Heizkessels mit einer oder mehreren Phasenelektroden und mit einer zur Leistungsregulierung gegenüber den Phasenelektroden verschiebbaren Nullelektrode, dadurch gekennzeichnet, daß sich mit zunehmendem Entfernen der Nullelektrode (3) aus dem Bereich der Phasenelektroden (2) die Leistungsminderung je Verstelleinheit verringert.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich mit zunehmendem Entfernen der Nullelektrode aus dem Bereich der Phasenelektroden der Elektrodenabstand vergrößert.
3. Heizkessel zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch keilförmig gestaltete Elektroden (2,3).
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich mit zunehmendem Entfernen der Nullelektrode aus dem Bereich der Phasenelektroden die gegenüberliegenden Elektrodenflächen je Verstelleinheit überproportional verringern.
5. Heizkessel zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß sich eine der Elektroden (2 oder 3) zum vorderen Ende hin verjüngt.

Verfahren zum Betreiben eines elektrisch beheizten Heizkessels

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben eines elektrisch beheizten Heizkessels mit einer oder mehreren Phaselektroden und mit einer zur Leistungsregulierung gegenüber den Phaselektroden verschiebbaren Nullelektrode sowie auf einen Heizkessel zur Durchführung des Verfahrens.

Bei Elektrodenkesseln wird der elektrische Strom von den Phaselektroden durch das Wasser zu der Nullelektrode geleitet. Das Wasser hat hierbei die Funktion eines elektrischen Widerstandselementes und erwärmt sich direkt infolge des Stromdurchflusses.

Die Leistung solcher Kessel ist insbesondere von den gegenüberliegenden Flächen der Phasen- und Nullelektroden abhängig. Man nutzt diese Tatsache zur Leistungsregulierung aus, indem man die Elektroden in Abhängigkeit von der Leistungsanforderung gegeneinander verschiebt. Eine große Überdeckung führt zu einer hohen und eine geringe Überdeckung zu einer niedrigen Kesselleistung.

Einen entscheidenden Einfluß auf die Kesselleistung besitzt außerdem die Zusammensetzung des Wassers. Der Widerstand des Wassers und damit die Intensität des Stromflusses hängt nämlich von der Art und Menge der im Wasser gelösten Salze (Elektrolyte) ab. Eine hohe Salzkonzentration führt zu einer hohen Leitfähigkeit und zu hohen Kesselleistungen. Eine niedrige Salzkonzentration führt hingegen zu einer niedrigen Leitfähigkeit und zu niedrigen Kesselleistungen.

In der Natur vorkommende Wässer besitzen eine recht unterschiedliche Leitfähigkeit. Ihr Wert schwankt in den meisten Fällen etwa zwischen $250 \mu S$ und $750 \mu S$. Das bedeutet, daß die Kesselleistung bei sonst gleichen Bedingungen in einem Verhältnis von 1:3 liegt. Die Probleme, die sich durch diese unterschiedlichen Leitfähigkeiten ergeben, können durch eine spezielle Wasseraufbereitung gelöst werden, indem das vorhandene Wasser durch Entsalzung bzw. Zugabe eines Elektrolyten auf eine mittlere Konzentration und somit auf eine einheitliche Leitfähigkeit gebracht wird. Dieses Vorgehen ist recht aufwendig. Zudem kann die Aufbereitung des Wassers erst nach der Installation der Anlage erfolgen, und es ist nur einem gewissenhaften Fachmann möglich, diese Arbeit durchzuführen.

Zur Vermeidung einer umständlichen Wasseraufbereitung könnte die unterschiedliche Leitfähigkeit verschiedener Wässer bewußt in Kauf genommen werden. Bei einem solchen Elektrodenkessel, der mit dem gerade am Aufstellungsort vorhandenen Wasser gespeist wird, müßten sich bei niedriger Leitfähigkeit von z.B. $250 \mu S$.. die Elektroden zum Erzielen der vollen Kesselleistung voll überdecken. Bei hoher Leitfähigkeit von z.B. $750 \mu S$ würden sie sich zum Erzielen der vollen Kesselleistung nur zu $1/3$ überdecken.

Ein Kessel wird aber nicht nur mit voller Leistung gefahren, sondern in Abhängigkeit von der Außentemperatur geregelt. Das bedeutet, daß bei einem Wasser mit hoher Leitfähigkeit in dem kurzen Überdeckungsbereich der Elektroden auch noch eine Regelung erfolgen muß. Wegen des geringen Stellweges muß dabei mit großen Regelschwankungen gerechnet werden.

- 3 -
4

Zur Verbesserung der Regelung bei Wasser mit hoher Leitfähigkeit soll der Stellweg verlängert werden, d.h. die Elektroden sollen sich bei einer Leitfähigkeit von z.B. 750 μS . nicht nur zu 1/3 sondern zur Hälfte oder mehr überdecken um die volle Kesselleistung zu erzielen.

Die gestellte Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß sich mit zunehmendem Entfernen der Nullelektrode aus dem Bereich der Phasenelektroden die Leistungsminderung je Verstelleinheit verringert.

Die Verringerung kann dadurch erfolgen, daß sich mit zunehmendem Entfernen der Nullelektrode aus dem Bereich der Phasenelektroden der Elektrodenabstand vergrößert.

Eine andere Möglichkeit zur Verringerung der Kesselleistung je Verstelleinheit besteht darin, daß sich mit zunehmendem Entfernen der Nullelektrode aus dem Bereich der Phasenelektroden die gegenüberliegenden Elektrodenflächen je Verstelleinheit überproportional verringern.

Die beigelegte Zeichnung stellt als Ausführungsbeispiel Einzelheiten eines Kessels zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung dar.

Es zeigt:

Fig. 1: Einen Elektrodenkessel im Querschnitt,

Fig. 2,3,4,5,6 und 9: Unterschiedliche Elektrodenausführungen und

Fig. 7 und 8: Mögliche Gestaltungen der Elektroden gemäß
Ansicht X aus Fig. 6.

- 4 -

709820/0420

- 4 -
5

In dem Kessel 1 sind feststehende Phasenelektroden 2 und eine drehbare Nullelektrode 3 angeordnet, welche fingerförmig ineinander greifen. In der Regel sitzen mehrere Elektroden übereinander, sodaß sich eine große Stromübertragungsfläche ergibt. Diese Stromübertragung ist abhängig von den jeweils gegenüberliegenden Elektrodenflächen. Die Leistung kann somit durch die jeweilige Stellung der Nullelektrode direkt beeinflußt werden. Damit kein unerwünschter Stromfluß an der Rückseite erfolgt, sind hinter den Phasenelektroden 2 Isolierplatten 4 angeordnet.

Nach Fig. 2 und 3 sind die Elektroden keilförmig gestaltet. Der unterschiedliche Abstand der Elektrodenflächen je nach Stellung der Elektroden zueinander führt dazu, daß kein linearer Leistungsanstieg erfolgt. Bei einem Wasser mit hoher Leitfähigkeit können die Elektroden zum Erzielen der vollen Leistung über das Leitfähigkeitsverhältnis hinaus ineinander gefahren werden. Das führt zu einem längeren Stellweg und zu einer besseren Regelmöglichkeit.

Nach Fig. 4 und 5 sind die Elektroden stufenförmig gestaltet. Es ergibt sich die gleiche Lösung wie bei den Elektroden nach Fig. 2 und 3 durch eine Veränderung des Elektrodenabstandes über den Stellweg.

Nach den Fig. 6 und 8 ist der Elektrodenabstand konstant. Die zur Deckung kommende Elektrodenfläche verändert sich jedoch stetig (Fig. 7) oder stufenförmig (Fig. 8). Eine stufenförmige Veränderung zeigt auch Fig. 9, bei der der äußere Finger der Phasenelektrode verkürzt ist. Durch die Veränderung der gegenüberliegenden Elektrodenflächen wird derselbe Effekt erzielt wie durch die Veränderung des Elektrodenabstandes.

2549562

-7-

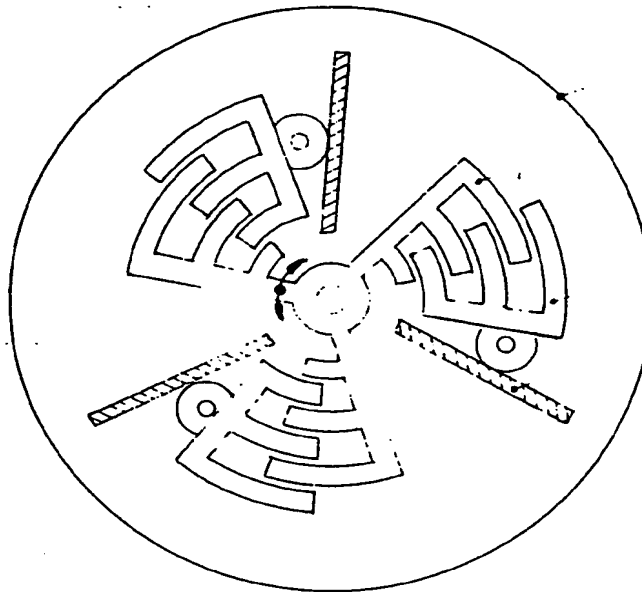


Fig. 1



Fig. 2

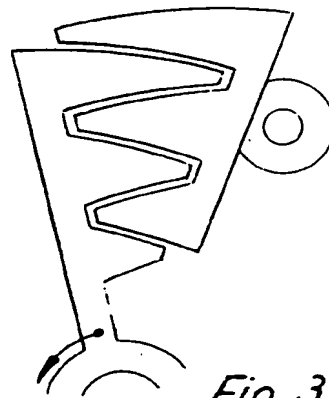


Fig. 3

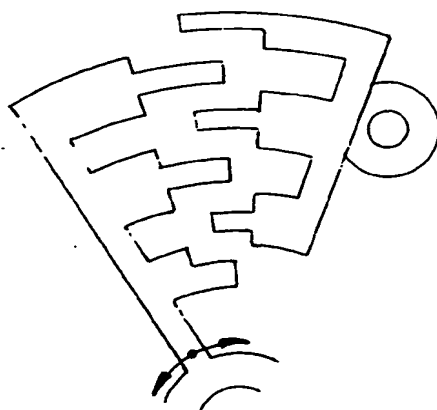


Fig. 4

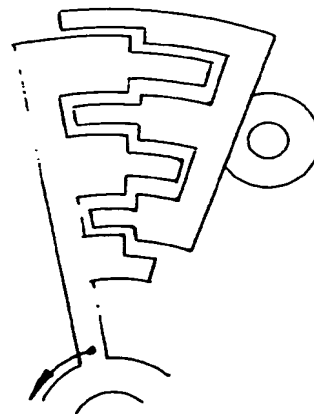


Fig. 5

709820/0420

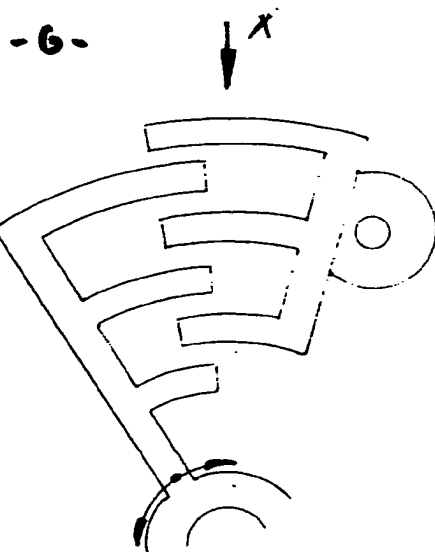


Fig. 6

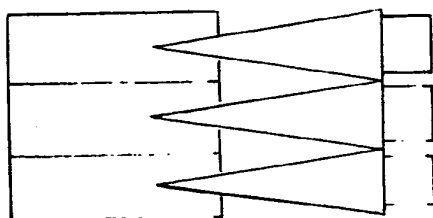


Fig. 7

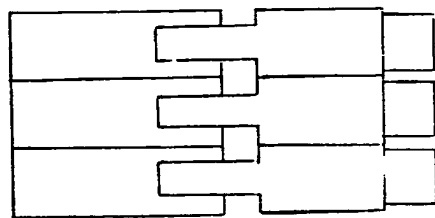


Fig. 8

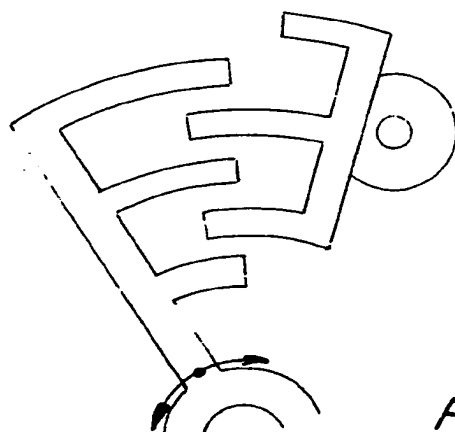


Fig. 9